

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hideo MIYAZAWA, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 22, 2004**

For: **BAR-CODE READER, METHOD OF READING A BAR CODE, AND COMPUTER PRODUCT**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: January 22, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-044987, filed February 21, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

  
William G. Kratz, Jr.

Attorney for Applicants

Reg. No. 22,631

WGK/jaz  
Atty. Docket No. **040014**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 2 1 日  
Date of Application:

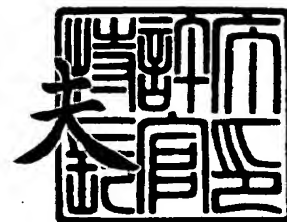
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 8 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 4 4 9 8 7 ]

出      願      人  
Applicant(s):           富士通株式会社  
                         富士通フロンテック株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 0350146

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 7/10

【発明の名称】 バーコード読取装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック株式会社内

【氏名】 宮澤 秀夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック株式会社内

【氏名】 岩口 功

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック株式会社内

【氏名】 渡辺 光雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック株式会社内

【氏名】 山崎 行造

【発明者】

【住所又は居所】 東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地 富士通フロンテック株式会社内

【氏名】 大川 正徳



## 【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000237639

【氏名又は名称】 富士通フロンテック株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【包括委任状番号】 0211214

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 バーコード読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを 3 値化処理し、該 3 値化処理結果を用いてバーコードキャラクタを復号するバーコード読取装置であって、

前記エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調するエッジ強調手段と、

前記エッジ強調手段により強調されたエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなう判定手段と、

を備えたことを特徴とするバーコード読取装置。

【請求項 2】 前記エッジ強調手段は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合に、前記エッジを強調することを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項 3】 前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項 4】 前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することを特徴とする請求項 1 に記載のバーコード読取装置。

【請求項 5】 前記エッジ強調手段は、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする請求項 4 に記載のバーコード読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを3値化処理し、該3値化処理結果を用いてバーコードキャラクタを復号するバーコード読取装置に関し、特に、読み取り面とバーコードの距離のばらつきや黒バーの黒太りなどの運用環境に起因する読み取り精度の低下を防ぐことにより、効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができるバーコード読取装置に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

従来から商品の流通分野においては、あらかじめ商品にバーコードを付しておき、この商品がバーコード読取装置（バーコードスキャナ）にかざされた際に商品のバーコードを読み取ることにより、この商品の値段や商品名などの商品に関する情報をレジスタ等に登録するバーコードシステムが知られている。

**【0 0 0 3】**

具体的には、かかるバーコード読取装置では、（１）黒バーと白バーの幅情報の配列からなるバーコードに対してビーム光を照射するとともに、このバーコードから反射された反射光を受光してその光強度に応じた振幅の電気信号を発生し、（２）この電気信号の振幅変化からバーコードをなす白バーから黒バーへの境界および黒バーから白バーへの境界信号（エッジ信号）を抽出し、（３）抽出したエッジ信号間を、バー幅の数十倍～数百倍の分解能を持つクロックを用いて、エッジ信号間隔をバー幅カウント値として計測し、（４）計測したカウント値から、バーコードをなす各バーの幅を計測し、白黒バーの幅比を計算するという一連の処理をおこなうことになる。

**【0 0 0 4】**

したがって、従来のバーコード読取装置によれば、バーコードからの反射光の光強度が十分あり、反射光の振幅が大きい場合には、バーコードの白黒バーの幅比を正確に把握し、もってバーコードが付された商品の商品に関する情報をレジスタ等に正確に登録することができる。

## 【0 0 0 5】

## 【特許文献 1】

特開平 7 - 2 3 4 9 1 3 号公報

## 【0 0 0 6】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、バーコード読取装置の実運用環境を考慮すると、必ずしもバーコードからの反射光が十分ある場合だけではないので、バーコードの白黒バーの読み取り誤りが生ずるという問題がある。

## 【0 0 0 7】

特に、バーコード印刷時のインクのにじみにより、このバーコードに黒バーや白バーの太り（以下、「黒太りおよび白太り」と言う）が生じたような場合には、この黒太りまたは白太りの影響により反射光の振幅が低下するので、本来は黒バーの一部であるにもかかわらず白バーの一部と判定されたりその逆のケースが生じ得る。

## 【0 0 0 8】

この点を具体的に説明すると、図 1 0 （a）に示すように、バーコードに対して照射するビーム光の径は、本来バーの基本間隔よりも小さく設定され、これにより反射光の光量を十分取得し、もって黒バーと白バーの間のエッジ信号の値を十分に得るようにする。しかしながら、同図（b）に示すように、黒バーの黒太りや白バーの白太りが生ずると、反射光の光量が十分に取得されず、結果的に黒バーと白バーの間のエッジ信号の値を十分に取得できなくなる。このため、バーコードの白黒バーの読み取り誤りが生ずるのである。

## 【0 0 0 9】

また、バーコード読取装置の読み取り面とバーコードの距離が離れると、その距離が近い場合よりもビーム光の走査速度が相対的に速くなるとともに、ビーム光の径がバーの基本間隔よりも大きくなってしまうため、この場合にも反射光の光量が十分に取得されない結果となり、バーコードの白黒バーの読み取り誤りが生ずる。

## 【0 0 1 0】

なお、上記特許文献 1 のものは、バーコードで反射された光を受光する受光手段の受光出力に対して H P F （ハイパスフィルタ）をかけて黒バーまたは白バーの太さによる受信信号レベルの変動を補償する技術が開示されているが、この特許文献 1 のものは、単に受信信号レベルの変動を吸収するだけのものであり、黒バーの黒太りなどの運用環境に起因する読取精度の低下を防ぐものではない。

#### 【 0 0 1 1 】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、読み取り面とバーコードの距離のばらつきや黒バーの黒太りなどの運用環境に起因する読み取り精度の低下を防ぐことにより、効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができるバーコード読取装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明に係るバーコード読取装置は、バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを 3 値化処理し、該 3 値化処理結果を用いてバーコードキャラクタを復号するバーコード読取装置であって、前記エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段により強調されたエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなう判定手段と、を備えたことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 3 】

この発明によれば、エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調し、強調したエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなうこととしたので、運用環境に起因する読み取り精度の低下を防ぐことにより、効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

#### 【 0 0 1 4 】

また、この発明に係るバーコード読取装置は、上記発明において、前記エッジ強調手段は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合に、前記エッジを強調することを特徴とする。



**【0015】**

この発明によれば、バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合にエッジを強調することとしたので、黒バーの黒太りや白バーの白太りに起因する読み取り精度の低下を防ぎ、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

**【0016】**

また、この発明に係るバーコード読取装置は、上記発明において、前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することを特徴とする。

**【0017】**

この発明によれば、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形でエッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することとしたので、照明などの関係で振幅値が本来よりも低くなったエッジを本来のエッジとみなし、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

**【0018】**

また、この発明に係るバーコード読取装置は、上記発明において、前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することを特徴とする。

**【0019】**

この発明によれば、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形でエッジデータが表される場合に、エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することとしたので、読み取り面とバーコードの距離のばらつきに起因して周波数が高くなった場合の読み取り精度の低下を防ぎ、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

**【0020】**

また、この発明に係るバーコード読取装置は、上記発明において、前記エッジ強調手段は、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする。

**【0021】**

この発明によれば、エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることとしたので、モジュールの周波数の変動に適応的に対応して強調することができる。

**【0022】****【発明の実施の形態】**

以下に添付図面を参照して、この発明に係るバーコード読取装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

**【0023】**

まず、本実施の形態に係るバーコード読取装置の構成について説明する。図1は、本実施の形態に係るバーコード読取装置の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、このバーコード読取装置は、光走査部2と、アナログ処理部3と、ADコンバータ4と、読取処理部5とを有する。

**【0024】**

光走査部2は、ビーム光を発光するLD (Laser Diode) 2aと、このLD 2aからのビーム光を反射させる鏡面体により形成されたポリゴンミラー2bとを有する。このポリゴンミラー2bは、図示しないモータから与えられる回転作動力によって回転し、ビーム光の反射方向を変化させることにより、複数の走査パターンを与える役割を持つ。この光走査部2を用いることにより、LD 2aから発光されたビーム光が、ポリゴンミラー2bの回転によって読取面にかざされたバーコード1に出射され、図中aからbに向かう方向に照射されることになる。

**【0025】**

アナログ処理部3は、バーコード1に照射されたビーム光の反射光を含む光を

受光部により受光し、その強弱に応じた振幅値の電気信号に光電変換するとともに、光電変換された信号に必要な増幅をおこなうものである。A Dコンバータ 4 は、アナログ処理部 3 から出力されたアナログの光電変換信号をデジタルサンプリングしてデジタル信号として出力するものである。

#### 【 0 0 2 6 】

読取処理部 5 は、A Dコンバータ 4 から受け取ったデジタルの光電変換信号に基づいてバーコードキャラクタを特定して出力する処理部であり、切り出し部 5 a、狭帯域微分処理部 5 b、モジュール周波数抽出部 5 c、モジュール点抽出部 5 d、モジュールタイミング抽出部 5 e、エッジ強調処理部 5 f、E Q L 処理部 5 g、3 値判定部 5 h およびバーコード復調部 5 i を有する。

#### 【 0 0 2 7 】

切り出し部 5 a は、後段の処理の負荷を軽減するために、光電変換信号からバーコードらしい信号のみを抽出する処理部であり、具体的には、光電変換信号が、縦軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形となるので、図 2 ( a ) に示すような波形の一部を切り出すことになる。

#### 【 0 0 2 8 】

モジュール周波数抽出部 5 c は、バーコード信号の基本モジュールに相当する周波数を抽出する処理部であり、狭帯域微分処理部 5 b は、モジュール周波数抽出部 5 c により抽出された基本モジュールに相当する周波数に基づいて光電変換信号に狭帯域微分をおこなって、図 2 ( b ) に示すようなエッジの波形を抽出する処理部である。具体的には、バーコード 1 の黒バーが白バーに変化する場合にはプラスのエッジが生じ、白バーから黒バーに移行する場合にはマイナスのエッジが生ずることになる。

#### 【 0 0 2 9 】

モジュールタイミング抽出部 5 e は、モジュール周波数抽出部 5 c により抽出された基本モジュールに相当する周波数に基づいてモジュール点を抽出するためのタイミングを抽出する処理部であり、モジュール点抽出部 5 d は、モジュールタイミング抽出部 5 e が抽出したタイミングにしたがって、図 2 ( c ) に示すようにモジュール点を抽出する処理部である。

**【 0 0 3 0 】**

エッジ強調処理部 5 f は、本発明の特徴をなす部分であり、モジュール点抽出部 5 d により抽出されたモジュール点のうち、所定の条件を満たすモジュール点の振幅値を強調する処理をおこなって、図 2 (d) に示すようなエッジ強調出力を得る処理部である。このエッジ強調処理部 5 f は、たとえばバーコード 1 を形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出したような場合にモジュール点の振幅値を強調する処理をおこなう。

**【 0 0 3 1 】**

かかるエッジ強調処理をおこなう理由は、本来バーコード 1 の黒バーから白バーへ変化するプラスの振幅値を持つモジュール点または白バーから黒バーへ変化するマイナスの振幅値を持つモジュール点であるにも係わらず、バーコード印刷時のインクのにじみにより生ずる黒バーの黒太りなどの運用環境が原因でモジュール点の振幅値が小さくなってしまい、結果的に黒バーから白バーへ変化するエッジまたは白バーから黒バーへ変化するエッジとみなされないケースを防止するためである。

**【 0 0 3 2 】**

この点をさらに具体的に説明すると、バーコード 1 の黒バーの黒太りや白バーの白太りが無い場合には、図 3 (a) に示すように、ビーム径 3 1 が黒バーや白バーの基本幅よりも狭いため、反射光から得られる光電変換信号の振幅値が十分に得られ、モジュール点の振幅値も大きくなる。しかしながら、バーコード 1 の黒バーの黒太りが発生すると、図 3 (b) に示すように、ビーム径が黒バーや白バーの基本幅よりも広がってしまい、反射光から得られる光電変換信号の振幅値が十分に得られず、モジュール点の振幅値が小さくなってしまう。かかる現象は、白バーの白太りが生じた場合も同様である。このため、ここでは黒バーの黒太りや白バーの白太りが生じたことが判明した場合には、エッジを強調する処理をおこなうこととしている。なお、黒バーの黒太りや白バーの白太りが生じた場合には、太り量の分だけエッジの位置がシフトするため、エッジの位置を調べることにより黒太りや白太りが生じているか否かを判定することができる。

**【 0 0 3 3 】**

E Q L 処理部 5 g は、エッジ強調処理部 5 f によりエッジ強調されたモジュール点並びにエッジ強調されなかったモジュール点の振幅値を自動等化する処理部であり、3 値判定部 5 h は、自動等化されたモジュール点の振幅値を用いて、各モジュール点が「1」、「0」、「-1」のいずれであるかを判定する処理部である。なお、「1」の値を持つモジュール点は、黒バーから白バーへ変化したエッジを示し、「-1」の値を持つモジュール点は、白バーから黒バーに変化したエッジを示し、「0」の値を持つモジュール点は、変化のないエッジ（つまり変化しないケース）を示すこととなる。

#### 【0 0 3 4】

バーコード復調部 5 i は、3 値判定部 5 h の判定結果（エッジの変化）に基づいて、バーコード 1 がいかなる黒バーと白バーの組み合わせにより形成されるかを特定し、特定したデータに対応するバーコードキャラクターを出力する処理部である。

#### 【0 0 3 5】

次に、図 1 に示した読取処理部 5 の処理手順について説明する。図 4 は、図 1 に示した読取処理部 5 の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、この読取処理部 5 では、まず切り出し部 5 a が光電変換信号からバーコード信号らしき部分を切り出す（ステップ S 1 0 1）。

#### 【0 0 3 6】

その後、モジュール周波数抽出部 5 c が抽出したモジュール周波数を用いて狭帯域微分処理部 5 b が微分処理をおこなって、上記バーコード信号らしき部分の波形からエッジの波形を抽出する（ステップ S 1 0 2）。また、モジュールタイミング抽出部 5 e がモジュール周波数を使って抽出したモジュールタイミングを利用して、モジュール点抽出部 5 d がエッジの波形からモジュール点を抽出する（ステップ S 1 0 3）。

#### 【0 0 3 7】

このようにして、エッジの波形からモジュール点を抽出できたならば、エッジ強調処理部 5 f が、黒バーの黒太りや白バーの白太り部分を検出して該当する部分のエッジをエッジ強調して、その振幅値を増幅させる（ステップ S 1 0 4）。

## 【0 0 3 8】

その後、E Q L 処理部 5 g が自動等化処理をおこない（ステップ S 1 0 5）、その結果をもとに 3 値判定部 5 h が各モジュール点が「1」、「0」、「-1」のいずれであるかを判定し（ステップ S 1 0 6）、この判定結果を用いてバーコード復調部 5 i がバーコードキャラクタを復調する（ステップ S 1 0 7）。

## 【0 0 3 9】

次に、図 1 に示したエッジ強調処理部 5 f について図 5 ～図 8 を用いてさらに具体的に説明する。なお、ここでは 5 つの遅延部を有するトランスバーサルフィルタを用いた場合を示すこととする。

## 【0 0 4 0】

図 5 は、本実施の形態で用いるトランスバーサルフィルタの構成を示すブロック図である。このトランスバーサルフィルタは、タップ係数の設定によりフィルタ特性が設定されるデジタルフィルタであって、図中に示したように、5 つの遅延部（T）、乗算器、5 つのタップ係数（C 1 ～C 5）、総和演算器（Σ）とからなる。つまり、エッジの波形のモジュール点の振幅値をトランスバーサルフィルタを通すことにより、次式に示すような係数値に依存した出力信号（Y 1、Y 2、…）を得ることができる。なお、このトランスバーサルフィルタのタップ係数 C 1 ～C 5 は、太り量との関係を考慮しつつ与えられることとなるが、ここでは説明の便宜上、図 6 に示すように、タップ係数 C 1 および C 5 を 0 とし、タップ係数 C 2 および C 4 を -0.5 とし、タップ係数 C 3 を 1 としている。

$$Y_n = \sum C_i X_{n-i}$$

## 【0 0 4 1】

かかるトランスバーサルフィルタに対してモジュール点の振幅値をあてはめた場合を具体的に検討する。図 7 は、黒バーが黒太りした場合のエッジの波形を示しており、図中に示すモジュール点 A 1 ～A 5 の振幅値が周辺の振幅値に比べて落ち込んでいることが分かる。かかる振幅値の落ち込みが発生した原因は、黒バーの黒太りに起因している。

## 【0 0 4 2】

ここで、モジュール点 A 1 の振幅値が 0.04254、モジュール点 A 2 の振幅値が-

0.05176、モジュール点 A 3 の振幅値が 0.04260、モジュール点 A 4 の振幅値が -0.04767、モジュール点 A 5 の振幅値が 0.04688 であったとすると、図 8 に示したように、これらの値がトランスバーサルフィルタの遅延部 X 1 ~ X 5 にセットされる。

#### 【 0 0 4 3 】

したがって、 $Y 3 = X 1 \cdot C 1 + X 2 \cdot C 2 + X 3 \cdot C 3 + X 4 \cdot C 4 + X 5 \cdot C 5$  の算定式により、 $Y 3 = 0.092315$  となる。この出力 Y 3 は、X 3 に対応する出力であるので、もとの 0.04260 と比べて振幅値が増幅されていることが分かる。

#### 【 0 0 4 4 】

このように、かかるトランスバーサルフィルタを用いることにより、黒太りや白太りで振幅値が落ち込んでいるモジュール点の振幅値を増幅するエッジ強調処理をおこなうことができる。なお、タップ係数については、太り量がしきい値 1 よりも小さいか又は X 3 の振幅値がしきい値 2 よりも小さい場合に、タップ係数 C 1、C 2、C 4、C 5 を 0、タップ係数 C 3 を 1 とし、太り量がしきい値 1 以上であり、かつ、X 3 の振幅値が所定のしきい値 2 以上であれば、図 6 に示したタップ係数を用いることとすれば良い。また、黒太りや白太りの太り量に応じてタップ係数を動的に変化させることにより、エッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることもできる。

#### 【 0 0 4 5 】

上述してきたように、本実施の形態では、切り出し部 5 a が光電変換信号からバーコード信号らしき部分を切り出した後に、モジュール周波数を用いて狭帯域微分処理部 5 b が微分処理をおこなってエッジの波形を作り、モジュール点抽出部 5 d がここからモジュール点を抽出した後に、エッジ強調処理部 5 f が、黒バーの黒太りや白バーの白太り部分を検出して該当する部分のエッジをエッジ強調して、その振幅値を増幅させるよう構成したので、黒バーの黒太りや白バーの白太りがあった場合でも、該当部分の振幅値を強調することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態では、黒バーの黒太りや白バーの白太りの際にエッジを強

調することとしたが、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することもできる。この場合には、図5のトランスバーサルフィルタについて、X3の振幅値が所定のしきい値未満であればタップ係数C1、C2、C4、C5を0、タップ係数C3を1にするとともに、X3の振幅値が所定のしきい値以上であれば、図6に示したタップ係数を用いることとすれば良い。

#### 【0047】

また、モジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することもできる。この場合には、図5のトランスバーサルフィルタについて、モジュール周波数がしきい値1よりも小さいかまたはX3の振幅値が所定のしきい値2未満であればタップ係数C1、C2、C4、C5を0、タップ係数C3を1とし、モジュール周波数がしきい値1以上で、かつ、X3の振幅値が所定のしきい値2以上であれば、図6に示したタップ係数を用いることとすれば良い。なお、モジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることもできる。

#### 【0048】

また、本実施の形態では、バーコードに対してビーム光を照射してその反射光を取得する光学系を用いた場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、CCD (Charge Coupled Device) 等の外来光を利用する光学系を用いた場合にも同様に適用することができる。

#### 【0049】

また、本発明に係るバーコード読取装置をプログラムで実現する場合には、図1に示した読取処置部5の各部をプログラムとしてROMなどに格納し、CPUで各プログラムを実行すれば良い。

#### 【0050】

(付記1) バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを3値化処理し、該3値化処理結果を用いてバ



ーコードキャラクタを復号するバーコード読取装置であって、

前記エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調するエッジ強調手段と、

前記エッジ強調手段により強調されたエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなう判定手段と、

を備えたことを特徴とするバーコード読取装置。

#### 【 0 0 5 1 】

(付記 2) 前記エッジ強調手段は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合に、前記エッジを強調することを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【 0 0 5 2 】

(付記 3) 前記エッジ強調手段は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りの太り量に応じて、エッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする付記 2 に記載のバーコード読取装置。

#### 【 0 0 5 3 】

(付記 4) 前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【 0 0 5 4 】

(付記 5) 前記エッジ強調手段は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 1 に記載のバーコード読取装置。

#### 【 0 0 5 5 】

(付記 6) 前記エッジ強調手段は、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする付記 5 に記載のバーコード読取装置。

**【 0 0 5 6 】**

（付記 7）前記エッジ強調手段は、タップ係数の設定によりフィルタ特性を設定するトランスバーサルフィルタを用いて前記エッジの強調をおこなうことを特徴とする付記 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のバーコード読取装置。

**【 0 0 5 7 】**

（付記 8）バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを 3 値化処理し、該 3 値化処理結果を用いてバーコードキャラクタを復号するバーコード読取方法であって、

前記エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調するエッジ強調工程と、

前記エッジ強調工程により強調されたエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなう判定工程と、

を含んだことを特徴とするバーコード読取方法。

**【 0 0 5 8 】**

（付記 9）前記エッジ強調工程は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合に、前記エッジを強調することを特徴とする付記 8 に記載のバーコード読取方法。

**【 0 0 5 9 】**

（付記 1 0）前記エッジ強調工程は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りの太り量に応じて、エッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする付記 9 に記載のバーコード読取方法。

**【 0 0 6 0 】**

（付記 1 1）前記エッジ強調工程は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 8 に記載のバーコード読取方法。

**【 0 0 6 1 】**

（付記 1 2）前記エッジ強調工程は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で

前記エッジデータが表される場合に、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 8 に記載のバーコード読取方法。

#### 【0062】

(付記 13) 前記エッジ強調工程は、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする付記 12 に記載のバーコード読取方法。

#### 【0063】

(付記 14) 前記エッジ強調工程は、タップ係数の設定によりフィルタ特性を設定するトランスバーサルフィルタを用いて前記エッジの強調をおこなうことを特徴とする付記 8 ～ 13 のいずれか一つに記載のバーコード読取方法。

#### 【0064】

(付記 15) バーコードを形成する黒バーおよび白バーからの反射光の信号強度を取得して、該信号強度を黒バーから白バーまたはその逆に変化するエッジデータを抽出し、抽出したエッジデータを 3 値化処理し、該 3 値化処理結果を用いてバーコードキャラクタを復号するバーコード読取プログラムであって、

前記エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調するエッジ強調手順と、

前記エッジ強調手順により強調されたエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなう判定手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするバーコード読取プログラム。

#### 【0065】

(付記 16) 前記エッジ強調手順は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りを検出した場合に、前記エッジを強調することを特徴とする付記 15 に記載のバーコード読取プログラム。

#### 【0066】

(付記 17) 前記エッジ強調手順は、前記バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バーの白太りの太り量に応じて、エッジの振幅値を強調する強調特性を

変化させることを特徴とする付記 16 に記載のバーコード読取プログラム。

**【0067】**

(付記 18) 前記エッジ強調手順は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 15 に記載のバーコード読取プログラム。

**【0068】**

(付記 19) 前記エッジ強調手順は、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形で前記エッジデータが表される場合に、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調することを特徴とする付記 15 に記載のバーコード読取プログラム。

**【0069】**

(付記 20) 前記エッジ強調手順は、前記エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させることを特徴とする付記 19 に記載のバーコード読取プログラム。

**【0070】**

(付記 21) 前記エッジ強調手順は、タップ係数の設定によりフィルタ特性を設定するトランスバーサルフィルタを用いて前記エッジの強調をおこなうことを特徴とする付記 15～20 のいずれか一つに記載のバーコード読取プログラム。

**【0071】**

**【発明の効果】**

以上説明したように、この発明によれば、エッジデータに含まれる複数のエッジのうち所定の条件を満たすエッジを強調し、強調したエッジを含むエッジデータに基づいて各エッジの 3 値化判定をおこなうよう構成したので、運用環境に起因する読み取り精度の低下を防ぐことにより、効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

**【0072】**

また、この発明によれば、バーコードを形成する黒バーの黒太りまたは白バー

の白太りを検出した場合にエッジを強調するよう構成したので、黒バーの黒太りや白バーの白太りに起因する読み取り精度の低下を防ぎ、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

#### 【0073】

また、この発明によれば、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形でエッジデータが表される場合に、振幅値が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該エッジの振幅値を強調するよう構成したので、照明などの関係で振幅値が本来よりも低くなったエッジを本来のエッジとみなし、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

#### 【0074】

また、この発明によれば、横軸を時間とし縦軸を振幅値とした波形でエッジデータが表される場合に、エッジデータの一部をなすモジュールの周波数が所定のしきい値を超えるエッジを検出したならば、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調するよう構成したので、読み取り面とバーコードの距離のばらつきに起因して周波数が高くなった場合の読み取り精度の低下を防ぎ、もって効率的かつ精度良くバーコードを読み取ることができる。

#### 【0075】

また、この発明によれば、エッジデータの一部をなすモジュールの周波数に応じて、当該モジュールに含まれるエッジの振幅値を強調する強調特性を変化させるよう構成したので、モジュールの周波数の変動に適応的に対応して強調することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本実施の形態に係るバーコード読取装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

図1に示した各部の出力データの一例を示す図である。

##### 【図3】

黒バーの黒太りを説明するための説明図である。

##### 【図4】

図 1 に示した読取処理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

トランスバーサルフィルタの構成を示すブロック図である。

【図 6】

図 5 に示したタップ係数の一例を示す図である。

【図 7】

黒バーが黒太りした場合のエッジの波形を示す図である。

【図 8】

トランスバーサルフィルタによる計算例を示す図である。

【符号の説明】

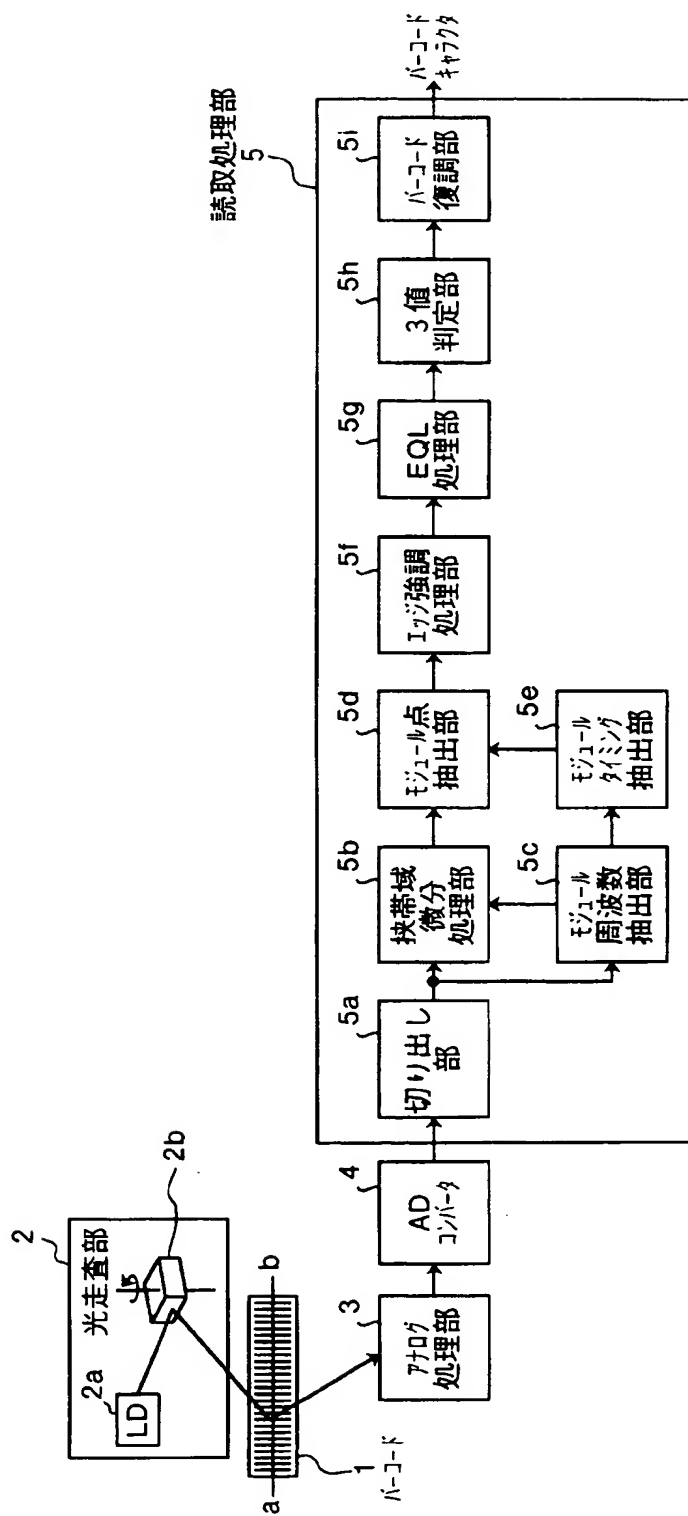
- 1 バーコード
- 2 光走査部
  - 2 a L D
  - 2 b ポリゴンミラー
- 3 アナログ処理部
- 4 A D コンバータ
- 5 読取処理部
  - 5 a 切り出し部
  - 5 b 狭帯域微分処理部
  - 5 c モジュール周波数抽出部
  - 5 d モジュール点抽出部
  - 5 e モジュールタイミング抽出部
  - 5 f エッジ強調処理部
  - 5 g E Q L 処理部
  - 5 h 3 値判定部
  - 5 i バーコード復調部

【書類名】

図面

【図 1】

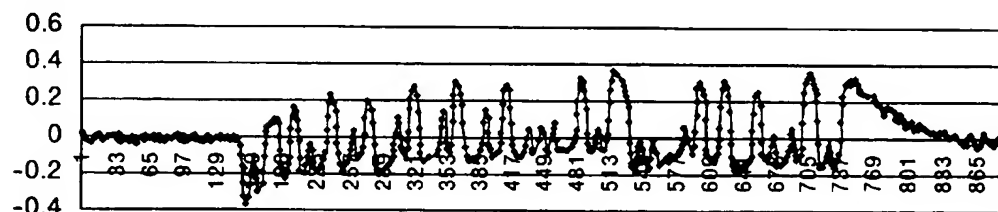
本実施の形態に係るバーコード読取装置の構成を示すブロック図



【図 2】

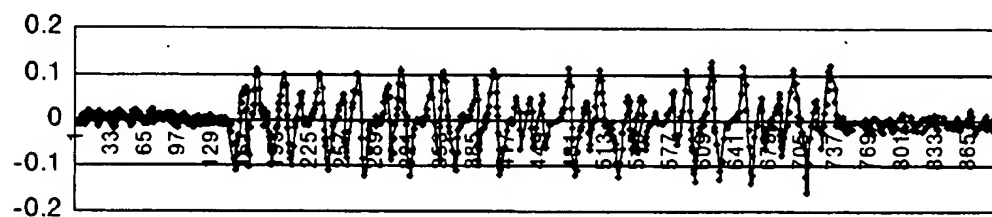
(a) 図 1 に示した各部の出力データの一例を示す図

切出し部出力



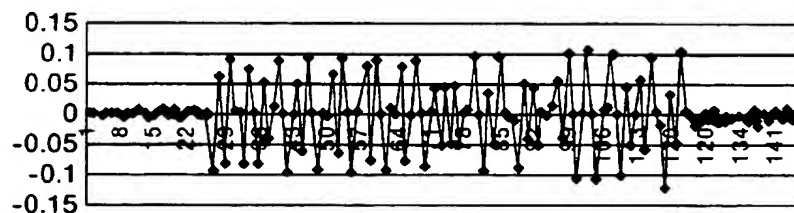
(b)

狭帯域微分出力



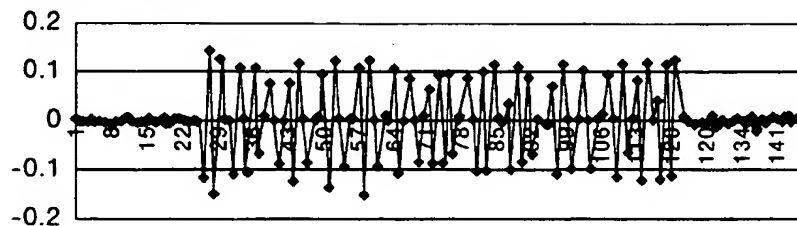
(c)

モジュール点抽出出力



(d)

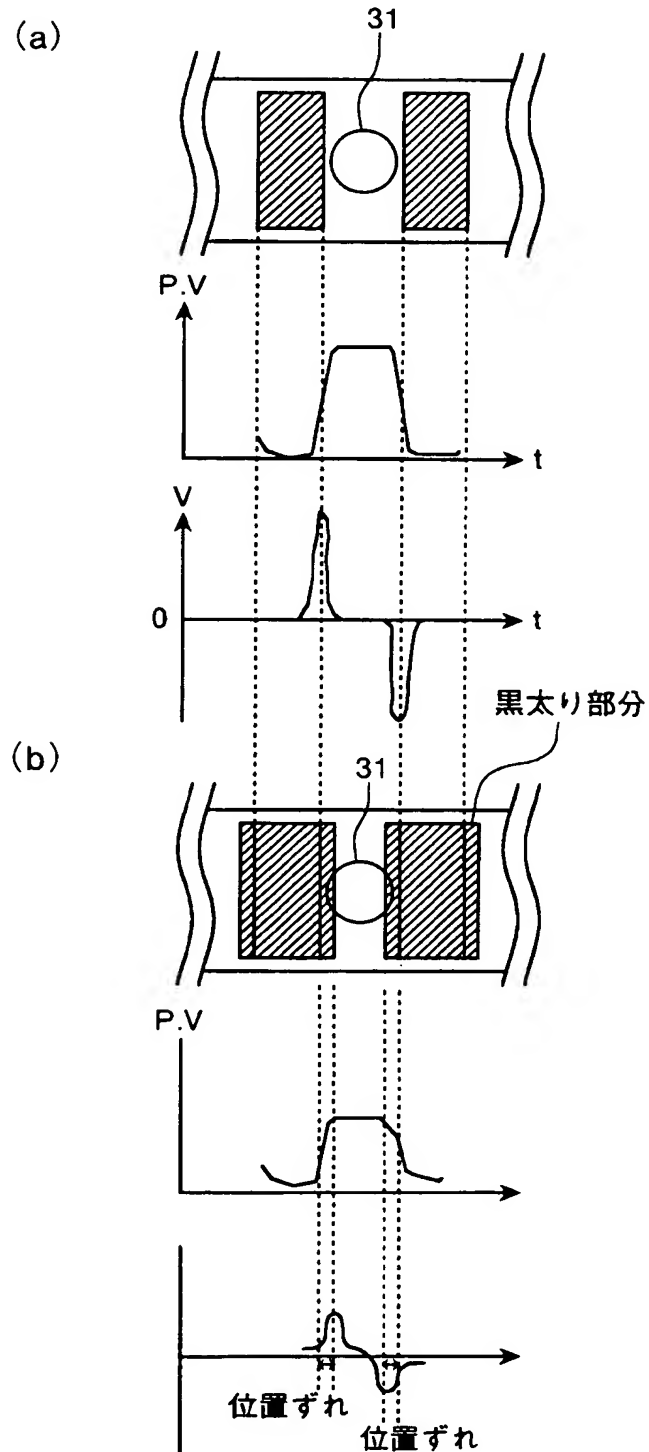
エッジ強調出力





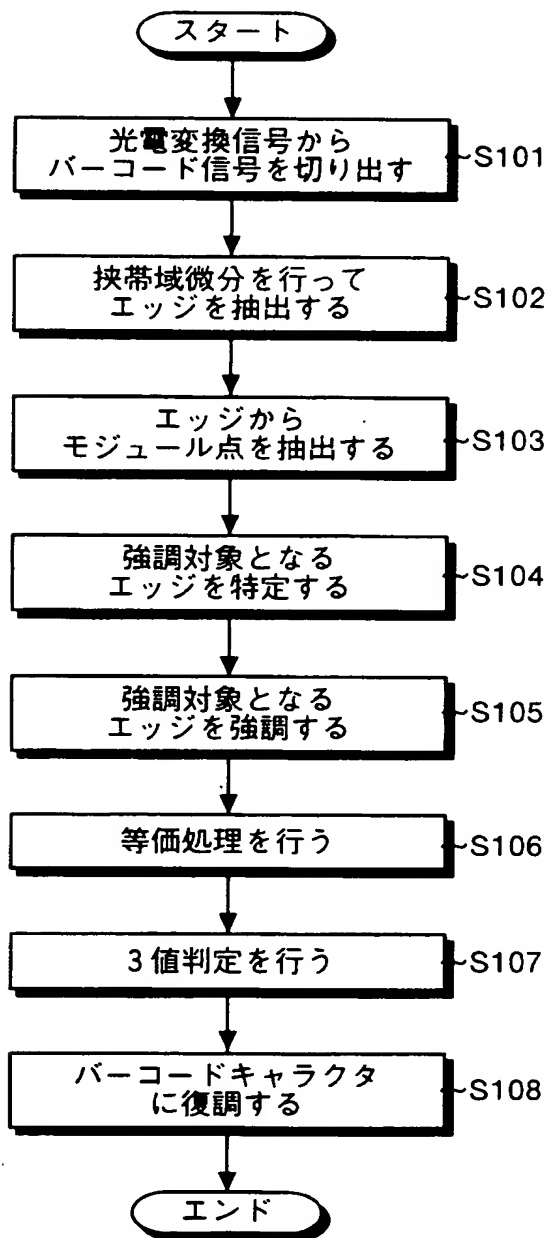
【図 3】

## 黒バーの黒太りを説明するための説明図



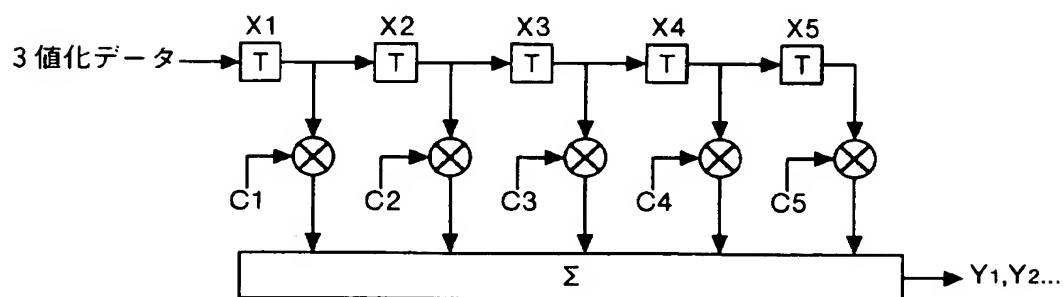
【図 4】

図 1 に示した読取処理部の処理手順を示すフローチャート



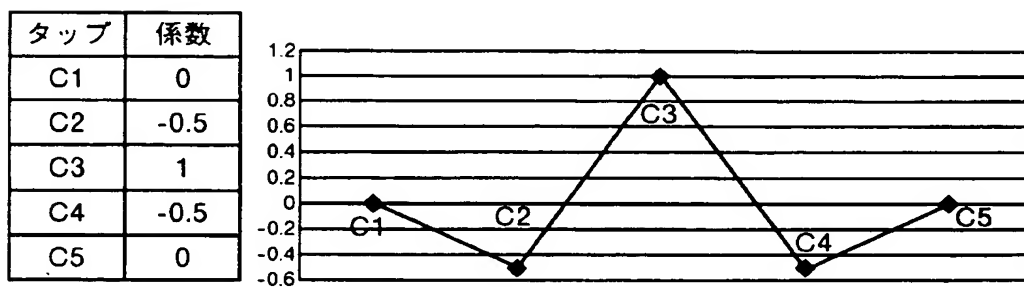
【図 5】

トランスバーサルフィルタの構成を示すブロック図



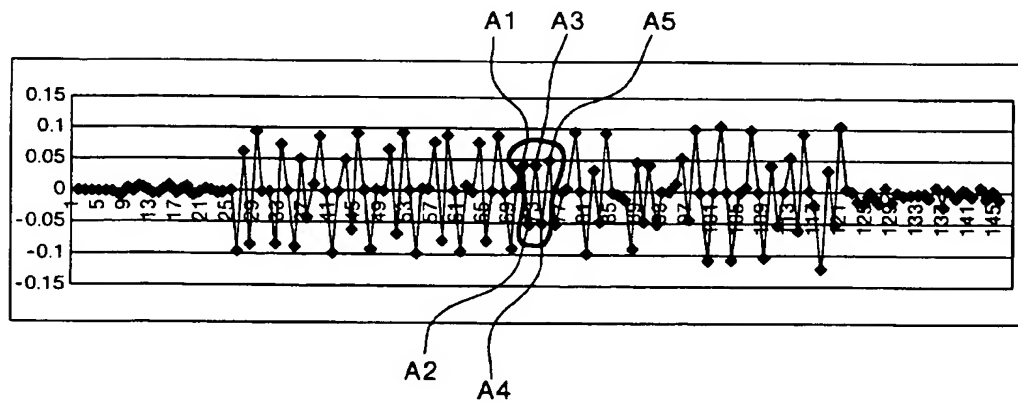
【図 6】

図 5 に示したタップ係数の一例を示す図



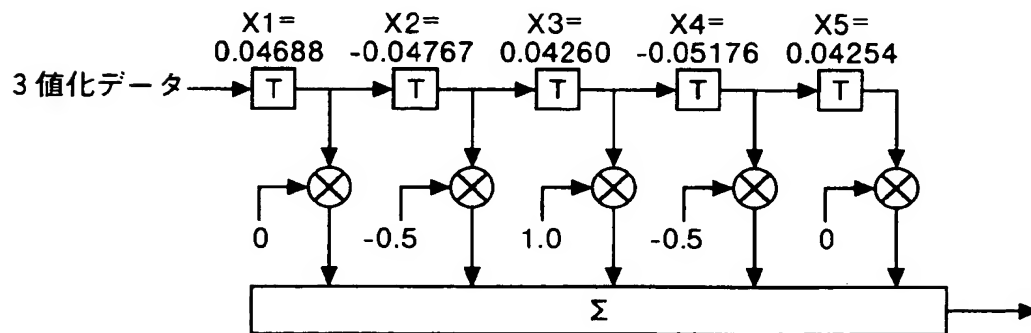
【図 7】

黒バーが黒太りした場合のエッジの波形を示す図



【図 8】

トランスバーサルフィルタによる計算例を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 読み取り面とバーコードの距離のばらつきや黒バーの黒太りなどの運用環境に起因する読み取り精度の低下を防ぐことにより、効率的かつ精度良くバーコードを読み取ること。

【解決手段】 切り出し部 5 a が光電変換信号からバーコード信号らしき部分を切り出した後に、モジュール周波数を用いて狭帯域微分処理部 5 b が微分処理をおこなってエッジの波形を作り、モジュール点抽出部 5 d がここからモジュール点を抽出した後に、エッジ強調処理部 5 f が、黒バーの黒太りや白バーの白太り部分を検出して該当する部分のエッジをエッジ強調して、その振幅値を増幅させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 7 6 3 9 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 7 月 9 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都稲城市矢野口 1 7 7 6 番地

氏 名

富士通フロンテック株式会社